

DT 2805438
AUG 1979

BLUM-★

R52

H1400B/34 ★ DT 2805-438

Electric machine with rotatable part(s) - with core wound and divided in individual sections between which poles are inserted and laminations mutually attached by tack welding

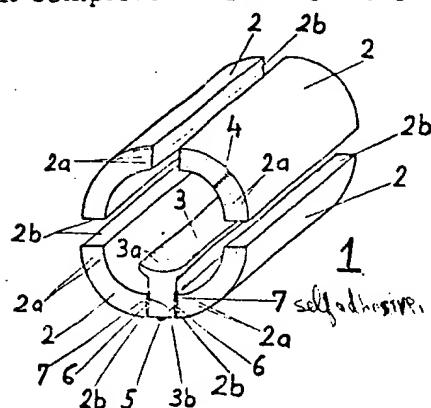
EISEN-& METAIND BLU 09.02.78-DT-805438

(16.08.79) H02k-01/06

The electrical machine may be a motor or a generator.
It comprises at least one iron core for, e.g. the stator,

consisting of a wound section, with pole pieces attached to it.

The wound core part is divided in individual sections (2), between which further core parts (3), such as pole pieces, are inserted. Strips of non-magnetic material, such as plastics foil, are inserted between the mating surfaces (2b, 3b) of the core components. The



laminations in each section (2) are tacked together by welding. 9. 2. 78 as 805438 (17pp14).

ELECTRIC MACHINE WITH AT LEAST ONE PART MOVABLE,
FOR EXAMPLE ROTATABLE, VIA AN ENERGY SUPPLY SUCH AS
AN ELECTROMOTOR, GENERATOR, OR THE LIKE

[Elektrische Maschine mit mindestens einem durch Energiezufuhr
bewegbaren, z.B. drehbaren Teil, wie Elektromotor, Generator
o.dgl.]

Hugo-Werner Geschka

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D.C. October 2001

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Germany
Document No. : 2,805,438
Document Type : Published patent application
Language : German
Inventor : Hugo-Werner Geschka
Applicant : Eisen- u. Metallindustrie E. Blum KG,
7143 Vaihingen, Germany
IPC : H02K 1/06
Application Date : February 9, 1978
Publication Date : August 16, 1979
Foreign Language Title : Elektrische Maschine mit mindestens
einem durch Energiezufuhr bewegbaren,
z.B. drehbaren Teil, wie
Elektromotor, Generator o.dgl.
English Title : ELECTRIC MACHINE WITH AT LEAST ONE
PART MOVABLE, FOR EXAMPLE ROTATABLE,
VIA AN ENERGY SUPPLY SUCH AS AN
ELECTROMOTOR, GENERATOR, OR THE LIKE

Eisen- und Metallindustrie

E. BLUM KG

Erich Blum Street 33

0327-I

7143 Vaihingen / Enz 2

February 3, 1978

Patent Claims

1. Electric machine with at least one part movable, for example rotatable, via an energy supply, such as an electromotor, generator, or the like, comprising at least one iron core, for example, for the stator, which consists of a coil-shaped section and iron bodies such as pole shoes applied to said section, characterized in that the coil-shaped section is partitioned into several coil-shaped individual core parts (2) provided with butt points (2b) with which they face toward butt points (3b) of other individual core parts (3) such as pole shoes installed between the ribbon lap-shaped individual core parts.
2. Electric machine according to claim 1, characterized in that the iron bodies (2, 3) are each formed by several individual layers (2a, 3a), wherein a changing magnetic resistance is

¹ Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

present between the butt points (2b, 3b), which is greatest in the area of the shortest path of the magnetic line of force.

/2

3. Electric machine according to claim 2, characterized in that the changing magnetic resistance can be obtained via a changing distance (5) between the neighboring butt points (2b, 3b), wherein the greatest distance prevails in the area of the longest line of force.
4. Electric machine according to claim 2 or 3, characterized in that the product of the path of the line of force and the magnetic resistance is at least approximately equally large over the depth of the butt point (2b, 3b) in each area of the same.
5. Electric machine according to one of the claims 1-4, characterized in that the neighboring butt points (2b-3b) run toward each other at an angle of 1-6, preferably 1.5-3 minutes.
6. Electric machine according to one of the claims 1-4, characterized in that a foreign material (6) is provided between the butt points (2b-3b).
7. Electric machine according to claim 6, characterized in that the foreign material (6) is provided for maintaining the distance.
8. Electric machine according to one of the claims 6 or 7, characterized in that the foreign material has a specific

magnetic resistance that changes over the depth of the butt point (2b-3b).

/3

9. Electric machine according to one of the claims 6-8, characterized in that the foreign material (6) has at least approximately the same thickness over the depth of the butt point (2b-3b).
10. Electric machine according to one of the claims 5-9, characterized in that the thickness of the foreign material changes over the depth of the butt point (2b-3b).
11. Electric machine according to one of the claims 6-10, characterized in that the foreign material is formed by a film strip (6), which extends merely over a partial area of the depth of the butt point (2b-3b) and can consist of an non-magnetic or very weakly magnetic material.
12. Electric machine according to at least one of the claims 1-11, characterized in that the individual cores (2, 3) consist of laminated sheet metal layers (2a, 3a) and the sheet metal layers of the individual neighboring core parts (2, 3) at the butt points (2b, 3b) criss-cross each other in a grid-like fashion.

/4

13. Electric machine according to at least one of the claims 1-12, characterized in that the core parts (2, 3) consist of sheet metal plates of different permeability.
 14. Electric machine according to at least one of the preceding claims, characterized in that the sheet metal layers (2a, 3a) of the individual core parts are fixedly connected to each other.
 15. Electric machine according to claim 14, characterized in that the sheet metal layers (2a, 3a) are connected to each other by means of a weld seam (4, 5).
 16. Electric machine according to claim 14 or 15, characterized in that the sheet metal layers (2a, 3a) are bonded together.
 17. Electric machine according to at least one of the preceding claims, characterized in that one of the core parts (2) is formed by winding several layers and partitioning the winding, and the partition areas are processed to butt points (2b) over which further core parts (3), which also have formed butt points (3b), can be applied.
- /5
18. Electric machines according to claim 17, characterized in that the winding is formed by winding a sheet metal strip in helical line shape, wherein the strips come to lie width upon width and the partition takes place over the width of the layers.

19. Electric machine according to claim 17, characterized in that the winding takes place by spirally winding a sheet metal strip (2a).
20. Electric machine with stator, especially according to one of the preceding claims, such as claim 19, characterized in that the iron core (1) of a stator is configured of at least one section of a partitioned core part (2) shaped like a ribbon lap, whose partition points are configured as butt points (2b), which face toward butt points (3b) of a pole shoe (3), which can be made of laminated sheet metal plates (3a).
21. Electric machine according to one of the claims 1-20, characterized in that the connections formed between the individual sheet metal plates by a wear of the material, for example, a grating edge, are removed at the butt points (2b, 3b).
22. Electric machine according to claim 21, characterized in that the butt points (2b, 3b) are sand blasted.

/6

Eisen- und Metallindustrie

E. BLUM KG

Erich Blum Street 33

0327-I

7143 Vaihingen / Enz 2

February 3, 1978

Electric Machine with at Least One Part Movable,

for Example Rotatable, via an Energy Supply such as
an Electromotor, Generator, or the Like

The invention concerns an electric machine with at least one part movable, for example rotatable, via an energy supply such as an electromotor, generator, or the like, that is, a dynamic electric machine, which contains one iron core, for example, for the stator, which consists of a coil-shaped section and iron bodies such as pole shoes applied to said section.

Via DOS 2,630,608 has become known a laminated stator yoke, wherein the yoke is wound of sheet metal plate strips and the radially directed main and commutating poles are applied to the inner contour of the wound yoke.

The electromotors with these stators have, however, a very bad magnetic or electric efficiency factor.

17

The object of the invention is to eliminate these disadvantages and create a dynamic electric machine, which is characterized by a high electric or magnetic efficiency factor, an easy and economic production, and a low weight.

According to the invention, this is achieved with an electric machine of the kind described above wherein the section, which is shaped as a ribbon lap, is partitioned into several individual core parts shaped as ribbon laps, which are provided with butt points, with which they

face toward butt points of other individual core parts such as pole shoes.

The section shaped as a ribbon lap can then be formed by several sections of a partitioned ribbon lap or, however, by forming cutouts within the ribbon lap, wherein individual cores, for example also a laminated sheet metal plate, can be provided between the individual sections shaped as a ribbon lap.

A configuration such as this makes possible, especially in stators for large electric machines, a significant simplification of the production technology, as will be described in the following, because these stators until now had been produced manually, in that

/8

a hollow cylindric annularly shaped body consisted of several sheet metal segments nested into each other. To prevent air gaps from forming at the butt points of the individual segments, through which lines of force would escape, these sheet metal segments are layered offset with respect to each other, so that each air gap is covered on both sides by a sheet metal segment. Aside from the complicated and tedious nesting procedure necessary for this purpose, this also results in another disadvantage, namely that a considerable heating is produced through the air gaps between two contacting sheet metal segments because of the gap losses, which in turn must be compensated so that more iron is used than would be required for the magnetic procedure per se.

These disadvantages can be eliminated according to a further embodiment of the invention in that, between the butt points of the individual iron bodies, a changing magnetic resistance is provided in such a way that the greatest resistance exists in the area of the shortest lines of force.

19

The iron layers of which the individual core parts are formed can consist of stampings, as will be explained in the following, or also, for example, of wire bundles.

By forming a magnetic resistance in the above-described manner, the lines of force are forced to distribute at least approximately uniformly over the entire butt point. In this way, the densifications of the magnetic lines of force and the oversaturations and local overheating connected therewith, as well as eddy current losses are prevented. In this way, again, less iron or also less copper is used.

The changing magnetic resistance can be achieved, for example, via a changing distance between the neighboring butt points, wherein the smallest distance exists in the area of the longest path of the line of force.

It is particularly advantageous when the product of the length of the path of the line of force and the magnetic resistance is at least approximately equal in size over the depth of each area of the same.

If the magnetic resistance is achieved via a changing distance, an angle of 1-6, preferably 1.5-3 angular minutes between the neighboring butt points has been shown to be particularly advantageous.

/10

Between the butt points can also be provided a foreign material and this foreign material can serve for maintaining a defined predetermined distance.

The foreign material can, however, also have a changing specific magnetic resistance - if necessary over the depth of the butt point - and an at least similar thickness, whereby the changing resistance and therefore a uniform distribution of the lines of force can be achieved over the depth of the butt point.

Also a wedge-shaped foreign material with a uniform specific magnetic resistance can be used as intermediate layer and the above-described effect can be obtained thereby.

The foreign material, for example, for maintaining a uniform distance, can however also be formed by a film strip, which extends merely over a partial area of the depth of the butt point and can be a non-magnetic or only weakly magnetic material.

The butt points or intermediate layers can be configured so that the individual bodies of the core come into contact in the area of the greatest length of the path of the line of force.

/11

According to an additional feature of the invention, the individual bodies of the iron core consist of laminated sheet metal layers and the sheet metal layers of the neighboring core parts are provided so that they criss-cross each other at the butt point in a grid-like fashion.

It can also be advantageous when the core parts consist of sheet metal plates of different permeability, wherein either sheet metal plates of different permeability can be provided in the individual core part and/or the individual core parts can have different permeabilities.

In core parts formed of sheet metal layers, it is advantageous when the individual core parts are fixedly connected to each other. This can take place, for example, via welding or, however, in that the sheet metal layers are bonded to each other.

The production can take place in that several sheet metal layers are wound and then separated, wherein the partition points are processed to butt points.

The winding of such a core can, for example, take place by winding a sheet metal strip in the shape of a screw line, wherein the strips come to lie width upon width over the width of the layers.

/12

A sheet metal winding can, however, also be formed via a spiral-shaped winding of a sheet metal strip.

The cohesion of the individual sheet metal layers can be achieved, for example, in that a material coated on one or both sides with an adhesive is wound and the adhesive is activated before the partition, for example, by supplying heat.

The iron body of a stator can, however, be made of at least one section of a partitioned core part shaped as a ribbon lap, whose partition points are configured as butt points, wherein these butt points have a pole shoe consisting of several individual sheet metal plates, which also has butt points at the corresponding points. The pole shoe projects also in between the partition points of the ribbon lap-shaped core part sections. In this way, the core part or parts shaped as a ribbon lap can be produced via a spiral winding and an additional partitioning, and the pole shoe or shoes, which have been inserted between the butt points, consists of a

/13

correspondingly shaped and produced pole shoe packet, wherein the individual sheet metal plates of the pole shoe can be arranged at a right angle, that is, in a grid-like fashion criss-crossing with respect to those of the windingly produced core.

It has also been shown to be particularly advantageous when the connections formed between the individual sheet metal plates at the butt points by the material removal, such as by cutting, grinding, or the like, for example, a grating edge, are removed. This can take place, for example, electrolytically or mechanically by lapping,

abrading, or the like in a particularly advantageous manner by sand blasting.

The invention will be described in view of the exemplary embodiment shown schematically in the drawings of a stator for a dynamic electric machine.

The stator body 1 to be formed is configured of two different mountable sheet metal packets 2 and 3.

The sheet metal packets 2 shaped as a ribbon lap of a partitioned winding consist of individual sheet metal layers 2a, which are attached to each other by spirally winding a sheet metal strip and, if necessary, an additional bonding.

/14

This ribbon lap is then partitioned, whereby the partition or butt points 2b are formed.

Instead of by bonding, the individual sheet metal layers can also - if necessary in addition to the bonding - be held together via a weld seam 4.

The pole shoe sheet metal packet 3 can be joined to a packet via a punching of the individual sheet metal layers 2a and then a heat treatment - if a sheet metal plate with an adhesive layer is used - and, if necessary, this sheet metal packet can be held together in addition or also only with a weld seam 5.

The sheet metal packet 3 also has butt points 3b, which lie opposite to the butt points 2b of the sheet metal packets 2, that is, the

sheet metal core - pole shoe 3 is inserted between the partition or butt points 2b of the iron cores 2 shaped as ribbon laps. In this way, the individual sheet metal layers 2a and 3a are provided at a right angle at the butt points, that is, they criss-cross each other in a grid-like fashion.

Between the butt joints 2b and 3b of the individual sheet metal packets 2, 3 is provided a changing magnetic resistance, which here is obtained via a correspondingly changed distance 6. The distance is dimensioned so that, in the area of the greatest path of the line of force exists the smallest distance, and in the area of the smallest path of the line of force exists the greatest distance. Via this changing magnetic resistance, the forming lines of force are forced to distribute evenly over the depth of the butt points,

/15

whereby an oversaturation and the disadvantages connected therewith can no longer occur.

To maintain the distance, the film 7 is provided over a partial area of the depth of the butt point. This film can be made of a non-magnetic material and be self-adhesive.

The butt points, which can be formed via a material removal process, such as via grinding, are functionally subjected to a treatment via which the electric or magnetic connections, which had been previously generated in this way, are removed. For this purpose, a sand

blasting process has been appropriate in a particularly advantageous way.

The changing magnetic resistance can, however, also be obtained by other means than via the changing distance, for example, via an at least approximately equally thick intermediate layer, wherein the specific magnetic resistance can correspondingly change over the butt point.

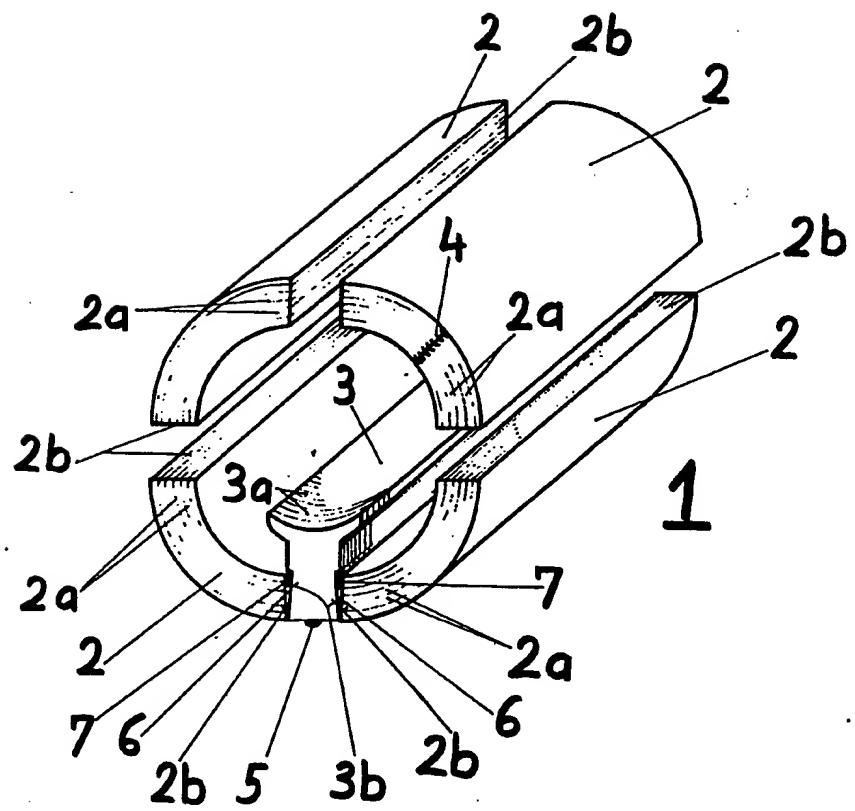
The intermediate layer can, however, also be filled out by a lacquer or the like, wherein in any case the individual cores can come into contact in the area of the smallest distance or in the area of the longest magnetic path of the line of force.

/16

- Blank Page -

Nummer: 28 05 438
Int. Cl.2: H 02 K 1/06
Anmeldetag: 9. Februar 1978
Offenlegungstag: 18. August 1979

12
2805438



909833/0114

(5)

Int. Cl. 2:

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



H 02 R 1/06

DE 28 05 438 A 1

(10)

Offenlegungsschrift 28 05 438

(21)

Aktenzeichen: P 28 05 438.8

(22)

Anmeldetag: 9. 2. 78

(23)

Offenlegungstag: 16. 8. 79

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (34) —

(54)

Bezeichnung: Elektrische Maschine mit mindestens einem durch Energiezufuhr bewegbaren, z.B. drehbaren Teil, wie Elektromotor, Generator o.dgl.

(71)

Anmelder: Eisen- u. Metallindustrie E. Blum KG, 7143 Vaihingen

(72)

Erfinder: Geschka, Hugo-Werner, 4000 Düsseldorf

DE 28 05 438 A 1

Eisen- und Metallindustrie
E. BLUM KG
Erich-Blum-Str. 33
7143 Vaihingen / Enz 2

Überfassen der Seiten 5
zu Anpr. und fertig
Baubereich. 75.3.78

0327-I

03. Februar 1978

Patentansprüche

2805438

1. Elektrische Maschine mit mindestens einem durch Energiezufuhr bewegbaren, z. B. drehbaren Teil, wie Elektromotor, Generator od. dg1., beinhaltend wenigstens einen Eisenkern z. B. für den Stator, der aus einem wickelförmigen Abschnitt und an diesen angelegten Eisenkörpern, wie Polschuhen, besteht, dadurch gekennzeichnet, daß der wickelförmige Abschnitt aufgeteilt ist in mehrere wickelförmige Einzelkernteile (2), die mit Stoßstellen (2 b) versehen sind, mit denen sie auf Stoßstellen (3 b) von zwischen die bandwickelförmigen Einzelkernteile eingesetzten weiteren Einzelkernteilen (3), wie Polschuhen, weisen.
2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eisenkörper (2, 3) jeweils aus mehreren Einzellagen (2 a, 3 a) gebildet sind, wobei zwischen den Stoßstellen (2 b, 3 b) ein sich verändernder magnetischer Widerstand vorhanden ist, der im Bereich der kürzeren Kraftlinienwege am größten ist.

2805438

3. Elektrische Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der sich verändernde magnetische Widerstand durch einen sich verändernden Abstand (5) zwischen den benachbarten Stoßstellen (2 b, 3 b) erzielbar ist, wobei im Bereich der längsten Kraftlinienwege der größte Abstand vorherrscht.
4. Elektrische Maschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Produkt aus Kraftlinienweg und magnetischem Widerstand über die Tiefe der Stoßstelle (5,) in jedem Bereich derselben zumindest annähernd gleich groß ist.
5. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die benachbarten Stoßstellen (2 b - 3 b) in einem Winkel von 1 - 6 , vorzugsweise von 1,5 - 3 Minuten zueinander verlaufen.
6. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Stoßstellen (2 b - 3 b) ein Fremdmaterial (6) vorgesehen ist.
7. Elektrische Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Fremdmaterial (6.) zur Aufrechterhaltung des Abstandes vorgesehen ist.
8. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 6 bzw. 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Fremdmaterial über die Tiefe der Stoßstelle (2 b - 3 b;) einen sich verändernden spezifischen magnetischen Widerstand besitzt.

009833/0114

- §. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 6 - 8
dadurch gekennzeichnet, daß das Fremdmaterial (6)
über die Tiefe der Stoßstelle (2 b - 3 b;) zumin-
dest annähernd gleich stark ist.
10. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 5-9 , dadurch
gekennzeichnet, daß sich die Stärke des Fremdmaterials über
die Tiefe der Stoßstelle (2 b - 3 b) verändert.
11. Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 6 - 10, dadurch
gekennzeichnet, daß das Fremdmaterial durch einen Folien-
streifen (6) gebildet ist, der sich lediglich über einen
Teilbereich der Tiefe der Stoßstelle (2 b - 3 b) er-
strecken und aus unmagnetischem oder nur schwach magnetischem
Material bestehen kann .
- 12 . Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelkerne (2,3) aus lamellierten
Blechlagen (2 a, 3 a) bestehen und die Blechlagen einzelner an-
grenzender Kernteile (2,3) an den Stoßstellen (2 b, 3 b) sich
gitterartig kreuzend zueinander liegen.

13. Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 12 , dadurch gekennzeichnet, daß die Kernteile (2, 3;) aus Blechen unterschiedlicher Permeabilität bestehen.
14. Elektrische Maschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechlagen (2 a, 3 a) der einzelnen Kernteile zueinander fest verbunden sind.
15. Elektrische Maschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechlagen (2 a, 3 a) durch eine Schweißung (4,5) miteinander verbunden sind.
16. Elektrische Maschine nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Blechlagen (2 a, 3 a) miteinander verklebt sind.
17. Elektrische Maschine nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Kernteile (2) durch Wickeln mehrerer Lagen und durch Trennen des Wickels gebildet ist und die Trennstellen zu Stoßstellen (2 b) bearbeitet sind, über die weitere Kernteile (3) mit ebenfalls angeformten Stoßstellen (3 b) anlegbar sind.

909833/0114

- [MAZ 112057]
- 18 . Elektrische Maschinen nach Anspruch 17 , dadurch gekennzeichnet, daß der Wickel durch schraubenlinienförmiges Wickeln eines Blechstreifens gebildet ist und wobei die Streifen Breite an Breite zu liegen kommen und die Trennung über die Breitseite der Lagen erfolgt.
- 19 . Elektrische Maschine nach Anspruch 17 , dadurch gekennzeichnet, daß der Wickel durch spiralförmiges Wickeln eines Blechstreifens (2 a) erfolgt.
- 20 . Elektrische Maschine mit Stator , insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wie Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Eisenkern (1) eines Stators aus mindestens einem Abschnitt eines bandwickelförmigen, unterteilten Kernteiles (2), dessen Unterteilungsstellen als Stoßstellen (2 b) ausgebildet sind, die auf Stoßstellen (3 b) eines aus lamellierten Blechen (3 a) bestehenden Polschuhes (3) weisen, zusammensetzbar ist.
- 21 . Elektrische Maschine nach einem der Ansprüche 1 - 20, dadurch gekennzeichnet, daß die durch eine Materialabtragung, wie durch Schleifen gebildeten Verbindungen zwischen den einzelnen Blechen, z. B. ein Schleifgrat , an den Stoßstellen (2 b, 3 b) entfernt sind.
- 22 . Elektrische Maschine nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoßstellen (2 b, 3 b) gesandstrahlt sind.

2805438

Eisen- und Metallindustrie
E. BLUM KG
Erich-Blum-Str. 33
7143 Vaihingen / Enz 2

6

0327-I

03. Februar 1978

Elektrische Maschine mit mindestens einem durch Energiezufuhr bewegbaren, z. B. drehbaren Teil, wie Elektromotor, Generator od. dgl.

Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Maschine mit mindestens einem durch Energiezufuhr bewegbaren, z. B. drehbaren Teil, wie Elektromotor, Generator od. dgl., also auf eine dynamische elektrische Maschine, die wenigstens einen Eisenkern, z. B. für den Stator, der aus einem wickelförmigen Abschnitt und an diesen angelegten Eisenkörper, wie Polschuhen, enthält.

Durch die DGS 2 630 608 ist ein geblechtes Ständerjoch bekannt geworden, wobei das Joch aus Blechband gewickelt ist und radial gerichtete Haupt- und Wendepole sind an der Innenkontur des gewickelten Joches angelegt.

Elektromotore mit derartigen Statoren haben jedoch einen sehr schlechten magnetischen bzw. elektrischen Wirkungsgrad.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beseitigen und eine dynamische elektrische Maschine zu schaffen, die sich durch hohen elektrischen bzw. magnetischen Wirkungsgrad, einfache und preiswerte Herstellung und geringeres Gewicht auszeichnet.

Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erzielt, daß bei einer elektrischen Maschine der eingangs erwähnten Art der bandwickelförmige Abschnitt aufgeteilt ist in mehrere bandwickelförmige Einzelkernteile, die mit Stoßstellen versehen sind, mit denen sie auf Stoßstellen von zwischen die bandwickelförmigen Einzelkernteile eingesetzten weiteren Einzelkernen, wie Polschuhen, weisen.

Der bandwickelförmige Abschnitt kann also durch mehrere Abschnitte eines aufgetrennten Bandwickels gebildet sein oder aber durch Bildung von Ausschnitten innerhalb eines Bandwickels, wobei zwischen den einzelnen bandwickelförmigen Abschnitten jeweils Einzelkerne, beispielsweise ebenfalls aus lamelliertem Blech, vorgesehen sind.

Eine derartige Ausbildung ermöglicht insbesondere bei Statoren für große elektrische Maschinen bedeutende herstellungstechnische Erleichterungen, wie dies nachstehend noch beschrieben wird, denn solche Statoren wurden bisher durch Handarbeit hergestellt, indem

- 3 -

8

ein hohlylindrischer ringförmiger Körper aus einer Vielzahl von aneinander gelegten Blechsegmenten geschachtelt wurde. Um zu vermeiden, daß an den Stoßstellen der einzelnen Blechsegmente Luftspalte entstehen, aus denen Kraftlinien austreten würden, werden diese Blechsegmente versetzt zueinander geschichtet, so daß jeder Luftspalt auf beiden Seiten von einem Segmentblech überdeckt wird. Neben dem hierfür erforderlichen komplizierten und langwierigen Schachtelvorgang ergibt dies den weiteren Nachteil, daß durch die Luftspalte zwischen zwei aneinander stoßenden Segmentblechen wegen der Spaltverluste eine erhebliche Erhitzung entsteht, was wiederum dadurch ausgeglichen werden muß, daß mehr Eisen eingesetzt wird, als für den magnetischen Vorgang an sich erforderlich wäre.

Diese Nachteile können gemäß einer Weiterbildung der Erfindung zwischen den/ dadurch beseitigt werden, daß ∇ Stoßstellen der Einzeleisenkörper ein sich verändernder magnetischer Widerstand vorgesehen wird, derart, daß im Bereich der kürzeren Kraftlinienwege der größere Widerstand vorherrscht.

- 4 -

909833/0114

- 4 -
Die Eisenlagen, aus denen die Einzelkernteile gebildet werden, können, wie dies nachstehend noch beschrieben wird, aus Blechlamellen zusammen gesetzt oder aber aus z. B. durch Drahtbündel gebildet sein.

Durch die Bildung eines magnetischen Widerstandes in der oben beschriebenen Weise werden die Kraftlinien gezwungen, sich auf die gesamte Stoßstelle zumindest annähernd gleichmäßig zu verteilen. Dadurch werden Verdichtungen der magnetischen Kraftlinien und die damit zusammen hängenden Übersättigungen und örtliche Überhitzung, sowie Wirbelstromver luste vermieden. Dadurch kann wiederum weniger Eisen oder aber auch weniger Kupfer eingesetzt werden.

Der sich verändernde magnetische Widerstand kann beispielsweise durch einen sich verändernden Abstand zwischen den benachbarten Stoßstellen erzielt werden, wobei im Bereich der längsten Kraftlinienwege der kleinste Abstand vorherrscht.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn das Produkt aus Kraftlinienweglänge und magnetischem Widerstand über die Tiefe der Stoßstelle in jedem Bereich derselben zumindest annähernd gleich groß ist.

Wird der magnetische Widerstand durch einen sich verändernden Abstand erzielt, so hat sich ein Winkel von 1 - 6, vorzugsweise von 1,5 - 3 Winkelminuten zwischen den benachbarten Stoßstellen als besonders vorteilhaft erwiesen.

909833 / 0114

~~5~~ -
10

Zwischen den Stoßstellen kann aber auch Fremdmaterial vorgesehen sein und dieses Fremdmaterial zur Aufrechterhaltung eines definierten bestimmten Abstandes dienen kann.

Das Fremdmaterial kann aber auch gegebenenfalls zusätzlich über die Tiefe der Stoßstelle einen sich verändernden spezifischen magnetischen Widerstand besitzen und eine zumindest annähernd gleiche Stärke aufweisen, wodurch der sich verändernde Widerstand und damit eine gleichmäßige Verteilung der Kraftlinien über die Tiefe der Stoßstelle erzielbar ist.

Es kann aber auch keilförmiges Fremdmaterial als Zwischenlage verwendet werden mit gleichmäßigem spezifischen magnetischen Widerstand und dadurch der obige Effekt erzielt werden.

Das Fremdmaterial, z. B. zur Aufrechterhaltung eines gleichmäßigen Abstandes, kann aber auch durch einen Folienstreifen gebildet sein, der sich lediglich über einen Teilbereich der Tiefe der Stoßstelle erstreckt und aus unmagnetischem oder nur schwach magnetischem Material bestehen.

Die Stoßstellen bzw. Zwischenlagen können derart ausgebildet sein, daß die Einzelkörper des Kernes im Bereich der größten Kraftlinienweglänge aneinander anstoßen.

909833/0114

Gemäß einem zusätzlichen Merkmal der Erfindung bestehen die Einzelkörper des Eisenkerne aus lamellierten Blechlagen und die Blechlagen der aneinander angrenzenden Kernteile sind derart vorgesehen, daß sie sich an der Stoßstelle gitterartig kreuzen.

wenn/

Es kann weiterhin von Vorteil sein, die Kernteile aus Blechen unterschiedlicher Permeabilität bestehen, wobei entweder Bleche unterschiedlicher Permeabilität im Einzelkernteil vorgesehen sein können und/oder die einzelnen Kernteile untereinander unterschiedliche Permeabilität besitzen können.

Bei aus Blechlagen gebildeten Kernteilen ist es vorteilhaft, wenn die einzelnen Kernteile fest miteinander verbunden sind. Dies kann beispielsweise durch eine Schweißung erfolgen oder aber dadurch, daß die Blechlagen miteinander verklebt sind.

Das Herstellen kann dadurch erfolgen, daß mehrere Blechlagen gewickelt und anschließend getrennt werden, wobei die Trennstellen zu Stoßstellen bearbeitet werden.

Das Wickeln eines solchen Kernes kann beispielsweise durch schraubenlinienförmigen Wickeln eines Blechstreifens erfolgen, wobei die Streifen Breite zu liegen kommen und die Trennung über die Breitseite der Lagen erfolgt.

Ein Blechwickel kann aber auch durch spiralförmiges Aufwickeln eines Blechstreifens gebildet werden.

Der Zusammenhalt der einzelnen Blechlagen kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß ein- oder beidseitig mit Klebstoff beschichtetes Material gewickelt und vor dem Auftrennen der Klebstoff aktiviert wird, beispielsweise durch Zuführung von Hitze.

Der Eisenkörper eines Stators kann aber auch aus mindestens einem Abschnitt eines bandwickelförmigen, unterteilten Kernteiles, dessen Unterteilungsstellen als Stoßstellen ausgebildet sind, hergestellt werden, wobei diese Stoßstellen auf einen aus mehreren Einzelblechen lamellierten Polschuh weisen, der an den entsprechenden Stellen ebenfalls Stoßstellen angeformt hat. Der Polschuh ragt also zwischen die Unterteilungsstellen der bandwickelförmigen Kernteileabschnitte hinein. Dabei können der oder die bandwickelförmigen Kernteile durch spiralförmiges Wickeln und anschließendes Trennen hergestellt sein und der oder die Polschuhe, die zwischen die Stoßstellen eingeschoben werden, aus einem

-8-
3

entsprechend geformten und hergestellten Polschuhpaket bestehen, wobei die einzelnen Blechlagen des Polschuhes rechtwinklig, also sich gitterartig kreuzend zu denen des wickelartig hergestellten Kernes angeordnet sein können.

Es hat sich weiterhin als besonders vorteilhaft herausgestellt, wenn die durch die Materialabtragung, wie durch Schneiden, Schleifen od. dgl. an den Stoßstellen gebildeten Verbindungen zwischen den einzelnen Blechen, z. B. ein Schleifgrat, entfernt wird. Dies kann z. B. elektrolytisch erfolgen oder mechanisch durch Läppen, Scheuern od. dgl. bzw. in besonders vorteilhafter Weise durch Sandstrahlen.

Anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels sei die Erfindung schematisch anhand eines Stators für eine dynamische elektrische Maschine näher erläutert.

Der zu bildende Statorkörper 1 wird aus zwei verschiedenen, zusammensetzbaren Blechpaketen 2 und 3 gebildet.

Die bandwickelförmigen Blechpakete 2 eines unterteilten Wickels bestehen aus Einzelblechlagen 2 a, die durch spiralförmiges Aufwickeln eines Blechstreifens und gegebenenfalls anschließendes Verkleben aneinander liegen.

- 8 -

14

Dieser Bandwickel wird anschließend getrennt, wobei Trenn- bzw.
Stoßstellen 2 b entstehen.

Anstatt durch Kleben können die Einzelblechlagen aber auch
- gegebenenfalls zusätzlich zum Kleben - durch eine Schweißnaht 4
zusammengehalten werden.

Das Polschuh-Blehpaket 3 kann durch Stanzen der einzelnen Blech-
lagen 2 a und anschließende Hitzebehandlung - falls ein Blech
mit Klebeschicht verwendet wird - zu einem Paket zusammengefaßt
werden und gegebenenfalls zusätzlich oder aber auch alleine durch
eine Schweißnaht 5 dieses Blehpaket zusammengehalten werden.

Das Blehpaket 3 hat ebenfalls Stoßstellen 3 b, die den Stoß-
stellen 2 b der Blehpakete 2 gegenüberliegen, d. h. der Blech-
kern - Polschuh 3 ist zwischen die Trenn- bzw. Stoßstellen 2 b
der bandwickelförmigen Eisenkerne 2 eingefügt. Dabei sind die
Einzelblechlagen 2 a und 3 a an den Stoßstellen rechtwinklig zu-
einander vorgesehen, d. h. sie kreuzen sich gitterartig.

Zwischen den Stoßstellen 2 b und 3 b der einzelnen Blehpakete 2,3
ist ein sich verändernder magnetischer Widerstand vorgesehen, der
hier durch einen sich entsprechend verändernden Abstand 6 erzielt
wird. Der Abstand ist so bemessen, daß im Bereich der größten Kraft-
linienwege der geringste Abstand und im Bereich der kleinsten Kraft-
linienwege der größte Abstand vorhanden ist. Durch diesen sich ver-
ändernden magnetischen Widerstand werden die sich bildenden Kraft-
lien gezwungen, sich gleichmäßig auf die Tiefe der Stoßstellen zu

-10-

75

verteilen, wodurch eine Übersättigung und die damit zusammenhängenden Nachteile nicht mehr auftreten können.

Zur Einhaltung des Abstandes ist eine Folie 7 über einen Teilbereich der Tiefe der Stoßstelle vorgesehen. Diese Folie kann aus nicht magnetischem Material bestehen und selbstklebend sein.

Die Stoßstellen, die durch einen Materialabtragungsprozeß, wie durch Schleifen gebildet sein können, sind zweckmäßigerweise einer Behandlung unterworfen, durch die die elektrischen bzw. magnetischen Verbindungen, die dadurch zuvor gebildet wurden, entfernt sind. Hierfür hat sich in besonders vorteilhafter Weise ein Sandstrahlprozeß geeignet.

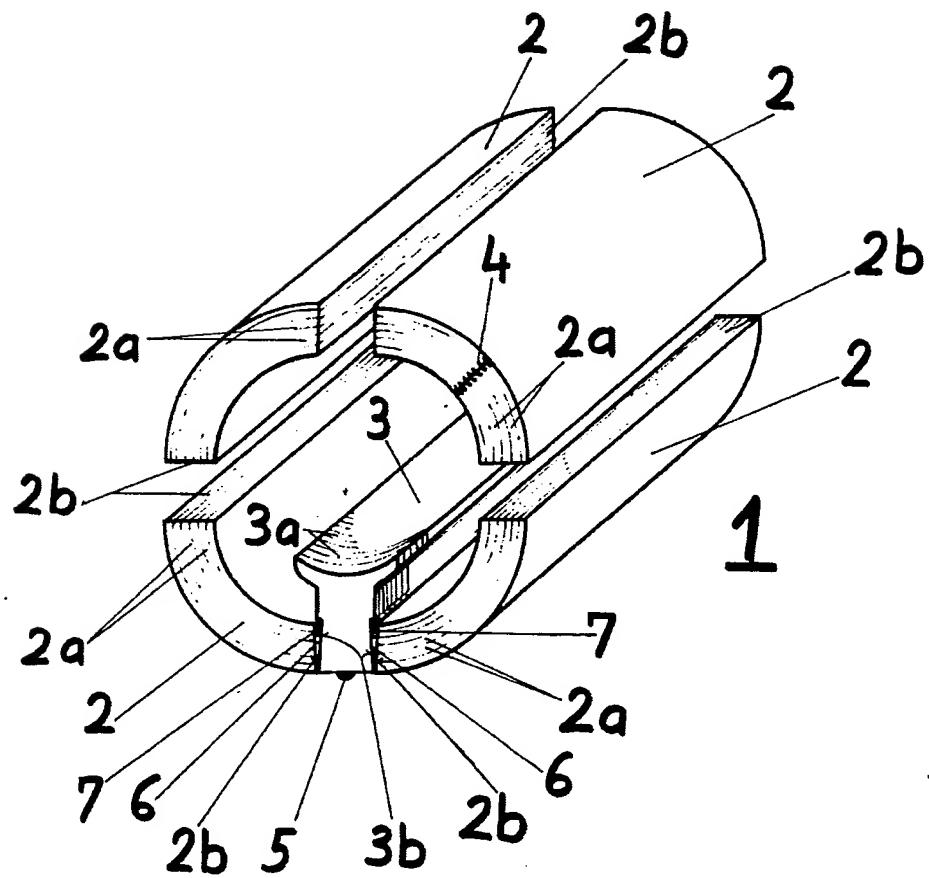
Der sich verändernde magnetische Widerstand kann aber auch durch andere Mittel gebildet werden als durch einen sich verändernden Abstand, beispielsweise durch eine zumindest annähernd gleichmäßig starke Zwischenlage, wobei sich der spezifische magnetische Widerstand über die Stoßstelle entsprechend verändern kann.

Die Zwischenlage kann aber auch beispielsweise durch einen Lack oder dgl. ausgefüllt sein, wobei in allen Fällen im Bereich des geringsten Abstandes bzw. im Bereich der längsten magnetischen Kraftlinienwege sich die Einzelkerne berühren können.

¹⁶
Leerseite

Nummer: 28 05 438
Int. Cl.2: H 02 K 1/06
Anmeldetag: 9. Februar 1978
Offenlegungstag: 16. August 1979

12
2805438



909833/0114